

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-369905

(43)Date of publication of application : 22.12.1992

(51)Int.Cl.

H01Q 13/24

H01P 1/17

H01Q 3/02

H01Q 15/24

H01Q 19/13

(21)Application number : 03-146111 (71)Applicant : YONEYAMA TSUTOMU
YAGI ANTENNA CO LTD

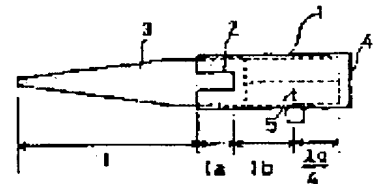
(22)Date of filing : 18.06.1991 (72)Inventor : YONEYAMA TSUTOMU
TAKAHASHI AKIRA

(54) CIRCULARLY POLARIZED DIELECTRIC ANTENNA

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a radiator whose axis ratio is excellent suitable for a primary radiator for a parabolic antenna in spite of small sized light weight configuration.

CONSTITUTION: The front end of the antenna is provided with a circular waveguide 1 to which a couple of rectangular notches 2 are formed symmetrically, a dielectric section 3 made of a dielectric body inserted to the front end of the circular waveguide 1, a short-circuit plate 4 short-circuiting the tail end of the circular waveguide 1 and an exciting probe 5 arranged toward the front side from the short-circuit plate at the surrounding wall of the circular waveguide 1 by a $1/4$ wavelength with respect to the operating center frequency. Thus, the directivity is adjusted by a length l of the dielectric section 3 at the outside of the circular waveguide 1 and the amplitude and phase of each of horizontal and vertical polarized wave components are independently adjusted by the depth and angle of the notch 2 formed to the front end of the circular waveguide 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3195923号

(P 3 1 9 5 9 2 3)

(45)発行日 平成13年8月6日(2001.8.6)

(24)登録日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(51)Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

H01Q 13/24

H01Q 13/24

H01P 1/17

H01P 1/17

請求項の数3 (全5頁)

(21)出願番号 特願平3-146111

(22)出願日 平成3年6月18日(1991.6.18)

(65)公開番号 特開平4-369905

(43)公開日 平成4年12月22日(1992.12.22)

審査請求日 平成10年5月25日(1998.5.25)

(73)特許権者 591132450

米山 務

宮城県仙台市太白区袋原字小平12-17

(73)特許権者 000001122

株式会社日立国際電気

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 米山 務

宮城県仙台市太白区袋原字小平12-17

(72)発明者 高橋 章

埼玉県大宮市蓮沼1406番地 八木アンテナ株式会社大宮工場内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

審査官 岸田 伸太郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】円偏波誘電体アンテナ

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 前端に一对の矩形状の切り欠きを対称状に形成した円形導波管と、この円形導波管の前端に挿入されて装着された誘電体による誘電体部と、上記円形導波管の後端を短絡する短絡板と、上記円形導波管周壁部の上記短絡板より使用中心周波数の4分の1波長分だけ前方に配設された励振用ブローブとを具備したことを特徴とする円偏波誘電体アンテナ。

【請求項2】 円形導波管と、この円形導波管の前端に挿入されて装着された誘電体による誘電体部と、この誘電体部に対して平行に挟着された一对の導体板と、上記円形導波管の後端を短絡する短絡板と、上記円形導波管周壁部の上記短絡板より使用中心周波数の4分の1波長分だけ前方に配設された励振用ブローブとを具備したことを特徴とする円偏波誘電体アンテナ。

2

【請求項3】 上記円形導波管内にその面方向が上記励振用ブローブの軸方向と直角にして配置されたモードサプレッサを有することを特徴とする請求項1または請求項2記載の円偏波誘電体アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、衛星放送受信用のパラボラアンテナの一次放射器に使用される円偏波誘電体アンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】 衛星放送の受信に広く用いられているオフセットパラボラアンテナの一次放射器の多くはホーン型のアンテナを使用している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかして上記ホーン型

のアンテナは、指向性を高めるためにはホーンの外径を大きくしなければならず、それがために支持や輸送の点となっていた。

【0004】本発明は上記のような実情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、小型軽量でパラボラアンテナの一次放射器に適した円偏波誘電体アンテナを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段及び作用】すなわち本発明は、

【0006】(1) 前端に一对の矩形状の切り欠きを対称状に形成した円形導波管と、この円形導波管の前端に挿入されて装着された誘電体による誘電体部と、上記円形導波管の後端を短絡する短絡板と、上記円形導波管周壁部の上記短絡板より使用中心周波数の4分の1波長分だけ前方に配設された励振用ブローブとを備えるようにしたもので、円形導波管の外部に出ている誘電体部の長さにより指向性の調整が可能であり、また、円形導波管の前端に形成した切り欠きの深さと角度により水平、垂直、各偏波成分の振幅位相を独立に調整できる点から軸比の良好な放射器を実現でき、小型軽量の構成としながらもパラボラアンテナの一次放射器として適している。

【0007】(2) 円形導波管と、この円形導波管の前端に挿入されて装着された誘電体による誘電体部と、この誘電体部に対して平行に挟着された一对の導体板と、上記円形導波管の後端を短絡する短絡板と、上記円形導波管周壁部の上記短絡板より使用中心周波数の4分の1波長分だけ前方に配設された励振用ブローブとを備えるようにしたもので、円形導波管の外部に出ている誘電体部の長さにより指向性の調整が可能であり、また、導波板の幅を調整することで水平、垂直、各偏波成分の振幅位相を等しくして円偏波を直線偏波に変換可能となる。

【0008】(3) 上記(1)(2)項において、円形導波管内にその面方向が上記励振用ブローブの軸方向と直角にしてモードサプレッサを配置するようにしたもので、円形導波管の不連続による所望モード以外のモード波の発生を防止することができ、特性が悪化するのを避けることができる。

【0009】

【実施例】以下図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0010】図1は本発明を衛星放送受信用の円偏波誘電体アンテナに適用した場合の一実施例の構成を示すもので、1は円形導波管、2は図では1つのみしか示していないが上記円形導波管1の前端面の周上の180°対称位置に形成された矩形状の一对の切り欠き、3は円形導波管1の切り欠き2を形成した前端側に挿入された細長形状の誘電体部、4は円形導波管1の後端面を短絡す

る短絡板、5は円形導波管1内の短絡板4から管内波長 λ_g の4分の1だけ離れた箇所に突出設置された給電点となるブローブである。上記誘電体部3は、具体的にはテフロン、ポリエチレン、ポリスチレン等の誘電体を用いて構成される。また、図示はしないが上記ブローブ5に給電線が接続され、この給電線よりブローブ5に給電を実行することで到来する電波の受信を行なう。このような構成にあって、わが国の衛星放送の周波数は11.7~12GHzであり、この周波数帯の電波を受信するものとしてその動作について説明する。

【0011】上記12GHz程度の電波を受信するためには、円形導波管1のカットオフ特性を考慮すると管の内径が10.5mm以上必要となる。ここで同管1の内径を11.6mmとすると、この円形導波管1内を電波がTE₁₁のモードで伝送することとなり、その管内波長 $\lambda_g = 42.3\text{mm}$ となる。

【0012】衛星放送から伝搬してきた円偏波の電波は誘電体部3に達し、該誘電体部3内を表面波として流れた後、円形導波管1の切り欠き2にて円偏波/直線偏波変換されて直線偏波となる。そして、この直線偏波が円形導波管1内を伝搬して、短絡板4から $\lambda_g/4$ (=約10.6mm)の距離にあって整合がとられているブローブ5により、図示しない給電線にまで導出されるもので、全体として円偏波アンテナとして動作するようになるものである。

【0013】次に本発明の他の実施例を図2及び図3により示す。図2はその構成を示す斜視図であり、図中、11は円形導波管、13は円形導波管11の前端側に挿入された細長形状の誘電体部、12、12は円形導波管11より突出している誘電体部13の後端部分で円形導波管11と接するようにして誘電体部13に平行に挟着された一对の導体板、14は円形導波管11の後端面を短絡する短絡板、15は円形導波管11内の短絡板14から管内波長 λ_g の4分の1だけ離れた箇所に突出設置された給電点となるブローブ、16はブローブ15と図示しない給電線とを接続するためのコネクタ、17は導体板12、12の両端間にあって導体板12、12を固定する絶縁体、18は円形導波管11内の導体板12、12とコネクタ16との間に特定角度で設置されたモードサプレッサである。上記誘電体部13も、具体的にはテフロン、ポリエチレン、ポリスチレン等の誘電体を用いて構成される。また、ブローブ15に図示しない給電線が接続され、この給電線よりコネクタ16を介してブローブ15に給電を実行することで到来する電波の受信を行なう。

【0014】図3は上記図2の左手より誘電体部13、導体板12、12及び円形導波管11を見た正面図である。円偏波とは平面波の電界ベクトルが円の軌道を描きながら伝搬する電波であり、この円偏波が発生するためには伝搬方向の垂直平面上で互いに直交する2つの偏波

成分の振幅が等しく、かつ、その偏波成分の位相が 90° ずれているという2つの条件が必要である。誘電体部13を挟んでいる導体板12は、プローブ15と所定のある角度をもって取付けられる。ここで、導体板12、12に垂直な偏波成分を E_v 、水平な偏波成分を E_H とすると、導体板12、12がある位置では両者の位相速度が異なるために E_v と E_H に位相差が生じる。この性質を利用して、導体板12の幅 l_c を調節することにより 90° の位相差を作り出し、導体板12とプローブ15に対する角度 θ を調節し、 E_v と E_H の振幅を等しくするという方法を用いて円偏波を直線偏波に変換することができる。理論的には、 $\theta = 45^\circ$ で垂直な偏波成分 E_v と水平な偏波成分 E_H の振幅が等しくなる。また、図3に示すような方形の構造で E_v と E_H の位相定数を近似すると、衛星放送の周波数11.85GHzでは $l_c = 8.35\text{mm}$ で該位相差が 90° となる。

【0015】さらに、上記図1では示さなかったが、円形導波管11の不連続により発生するTE₁₁以外のモード波が発生した場合は、アンテナとしての特性を劣化させることとなるので、これを防止するために上記モードサプレッサ18を配設する。

【0016】図4はモードサプレッサ18の一例を示すものである。例えば長辺22.5mm、短辺8mmの金属薄板に図中に斜線で示す如く刻設し、これを円形導波管11内の誘電体部13とプローブ15との間に、その平面がプローブ15の軸方向と垂直となるように配置して取り付けるものであり、図2及び図3に示すアンテナだけでなく、上記図1に示したアンテナに対しても同様に取付可能となる。

【0017】図5に上記図1に示した円偏波誘電体アンテナの軸比特性の測定値を示す。この場合、切り欠き2の深さ $l_a = 8.4\text{mm}$ として、軸比は10dB以下の帯域で約600MHzとなっており、充分広い特性となっている。

【0018】続く図6に上記図1に示した円偏波誘電体アンテナの指向特性を示す。半値幅は誘電体部3の円形導波管1より突出した長さ l により異なり、 $l = 4.6\text{mm}$ で約 80° と広い値となっている。この l の値を8.3mmと長く設定すると指向性は鋭くなり、半値幅は約 50° となる。なお、電圧定在波比VSWRは1.5以下で約600MHzの帯域となる。

【0019】上記に述べた如く、円形導波管1(11)の外部に突出している誘電体部3(13)の長さにより指向性の調整を行なうことができると共に、円形導波管1の前端面に形成した切り欠き2(導体板12、12)の深さ(幅)及びその角度により垂直な偏波成分 E_v と水平な偏波成分 E_H との振幅位相を独立に調整できる。

【0020】以上の性質により、小型で軸比が良好な放射器を構成することが可能となり、パラボラアンテナの一次放射器として適当な指向性を有する円偏波誘電体ア

ンテナを実現できる。

【0021】衛星放送の使用周波数帯域ではこの円偏波誘電体アンテナは約 $\phi 12\text{mm}$ 、長さ約80mmと非常に小型のもので実現できるため、単体としてのみならず、パラボラアンテナの一次放射器、平面アンテナの素子等としても使用できる。また、衛星放送に限らず、その他SHF、EHFにおいても同様に実施可能であることは言うまでもない。

【0022】

【発明の効果】以上詳記した如く本発明によれば、

【0023】(1) 前端に一对の矩形状の切り欠きを対称状に形成した円形導波管と、この円形導波管の前端に挿入されて装着された誘電体による誘電体部と、上記円形導波管の後端を短絡する短絡板と、上記円形導波管周壁部の上記短絡板より使用中心周波数の4分の1波長分だけ前方に配設された励振用プローブとを備えるようにしたので、円形導波管の外部に出ている誘電体部の長さにより指向性の調整が可能であり、また、円形導波管の前端に形成した切り欠きの深さと角度により水平、垂直、各偏波成分の振幅位相を独立に調整できる点から軸比の良好な放射器を実現でき、小型軽量の構成としながらもパラボラアンテナの一次放射器として適している。

【0024】(2) 円形導波管と、この円形導波管の前端に挿入されて装着された誘電体による誘電体部と、この誘電体部に対して平行に挟まれた一对の導体板と、上記円形導波管の後端を短絡する短絡板と、上記円形導波管周壁部の上記短絡板より使用中心周波数の4分の1波長分だけ前方に配設された励振用プローブとを備えるようにしたので、円形導波管の外部に出ている誘電体部の長さにより指向性の調整が可能であり、また、導波板の幅を調整することで水平、垂直、各偏波成分の振幅位相を等しくして円偏波を直線偏波に変換可能となる。

【0025】(3) 上記(1)(2)項において、円形導波管内にその面方向が上記励振用プローブの軸方向と直角にしてモードサプレッサを配置するようにしたので、円形導波管の不連続による所望モード以外のモード波の発生を防止することができ、特性が悪化するのを避けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るアンテナ構造を示す側面図。

【図2】本発明の他の実施例に係るアンテナ構造を示す側面図。

【図3】図2と同じく本発明の他の実施例に係るアンテナ構造を示す側面図。

【図4】図2及び図3のモードサプレッサの構成例を示す図。

【図5】図1に示した円偏波誘電体アンテナの軸比特性の測定値を示す図。

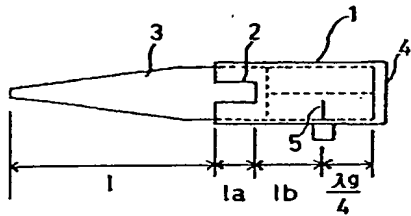
【図6】図1に示した円偏波誘電体アンテナの指向特性を示す図。

【符号の説明】

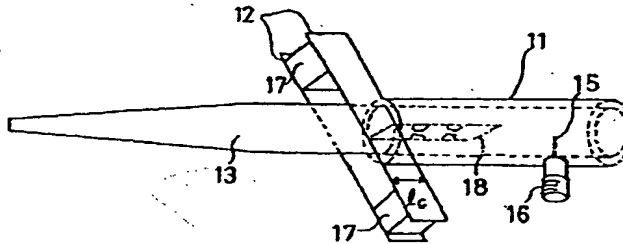
1, 11…円形導波管、2…切り欠き、3, 13…誘電

体部、4, 14…短絡板、5, 15…ブローブ、12, 12…導体板、16…コネクタ、17, 17…絶縁体、18…モードサプレッサ。

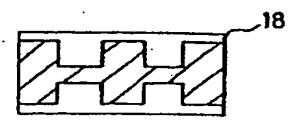
【図1】



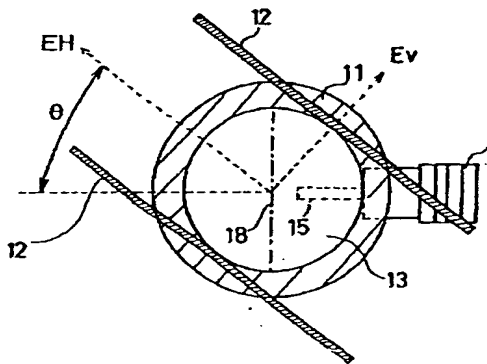
【図2】



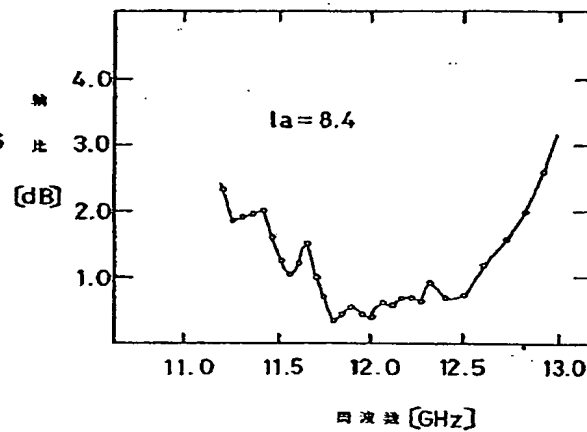
【図4】



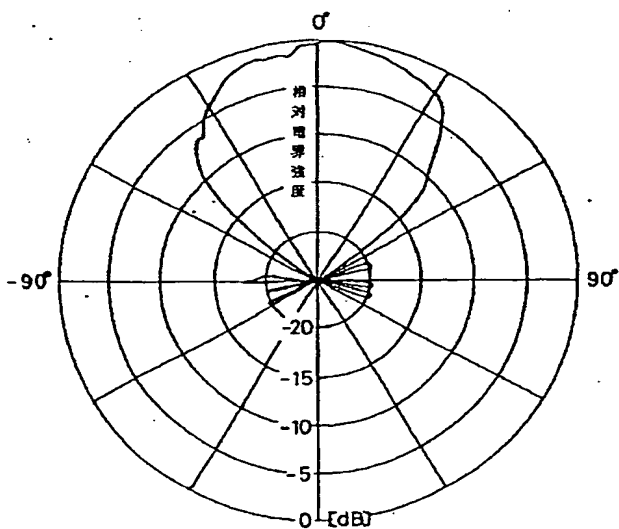
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許4274097 (US, A)
米国特許3761938 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H01Q 13/24, 13/02

H01P 1/17

J I C S T ファイル (J O I S)